

螺旋 CT 图像重组技术在人工牙种植术中的应用

林尔坚, 杨旭峰, 严超贵, 李子平, 陈松龄

【中图分类号】R783. 5; R814. 42 【文献标识码】A 【文章编号】1000-0313(2011)05-0572-02

人工种植牙耐用坚固, 比起其他形式的假牙有着更多优点, 被越来越多患者所接受。以往牙种植术前的设计和术后检查主要以颌骨全景片和牙根片、咬合片、颌骨正侧位片等 X 线片为根据。随着影像技术和牙种植科学的发展, 常规 X 线检查提供的影像资料显得越来越局限, 全面准确了解颌骨种牙区的综合情况是临床医生追求的新方向。螺旋 CT 的出现为解决这些问题提供了新的途径^[1, 2]。本文介绍种牙前后螺旋 CT 各参数的设计和 CT 工作站进行图像后处理的过程, 探讨螺旋 CT 多层次重组技术的意义。

材料与方法

搜集 2007 年 1 月~2008 年 12 月牙种植术患者 38 例, 其中男 18 例, 女 20 例, 年龄 25~53 岁。其中 11 例患者在牙种植术后进行了复查。CT 扫描及图像后处理工作站: Toshiba Xpress/sx 螺旋 CT 和 Toshiba Sun Spack Workstation 工作站(日本东芝公司)。

扫描前准备: 以轴面图像作为原始图像。患者取仰卧位。头部用泡沫海绵固定在扫描头架上。患者用上下切牙咬着一根棉签, 使上下颌牙分开约 0.5 cm。扫描方法: 先作矢状面定位图扫描, 根据扫描计划设置螺旋扫描的范围。再以非螺旋横断扫描图像确定扫描位置是否准确。最后行螺旋扫描, 扫描范围设定在 4~6 cm, 层厚 1 mm, 图像矩阵 512×512, 使用骨重组算法进行 0.3 或 0.7 mm 层距重叠重组。

序列中定位图扫描和常规扫描仅用于确定扫描位置, 采用较低扫描条件。牙齿密度较高, 而且使用薄层扫描, 量子噪声和线束硬化效应等不利因素均有所增加。为了保证三维重组时 MPR 图像质量得到保证, 螺旋扫描采用较高扫描条件(表 1)。

表 1 牙种植操作步骤和参数

序列	电压(kV)	电流(mA)	层厚(mm)
定位图扫描	100	50	0
扫描计划设计	—	—	—
常规横断面扫描	100	50	5
加层扫描	100	50	5
螺旋扫描	135	220	1
加层扫描	135	220	1

扫描后图像后处理: 将横断面图像传输到工作站, 选择多层次重组(MPR)功能项, 根据临床具体需要, 运用各个功能选项(任意层面冠矢状面重组、任意斜面重组、曲面重组)行多平面多角度观察。

结 果

38 例患者均在种牙前 CT 检查中采用了 MPR 技术。沿着

颌骨弓弧线进行曲面重组得到与 X 线颌骨全景断层片相似的 CT 全景图像(图 1), 通过移动曲面还可得到颌骨偏舌侧、中间和偏颊侧等任意层面的切面图。用斜面重组可以得到与该弧线垂直的颌骨轴面切面图像, 结合冠状矢状面重组图像进行术前设计, 可明确用于牙种植的颌骨牙槽骨高度、宽度、形状、骨缺损的准确位置、骨质密度、骨松质和骨皮质的比例、下颌骨的走行、切牙管的位置和大小、下颌神经管孔、颞孔的位置、鼻腔底和上颌窦底的位置和形态(图 2)。术前患者的颌骨结构影像及据此对颌骨形态、骨质结构的评估全都在术中得到证实。

38 例患者中, 总共种植牙数量为 45, 仅 1 例患者因种牙区骨质较疏松, 术后需行修补术, 其余种牙后种植体与颌骨结合良好, 术后 6 个月未见异常。

11 例患者在人工牙种植术后用同样的方法检查颌骨, 可反映人工牙种植体在颌骨的位置、方向、与骨质结合的情况, 还可以显示牙种植体周围骨质缺损情况以及与骨内重要结构的关系(图 3)。

讨 论

种牙术前首先要明确的是拟种牙区牙槽骨的骨量(高度和宽度)以及牙槽骨的骨质(骨松质和骨密质的比例), 从而确定该部位是否适合种牙。骨量够、骨密度高则成功率高。从常规 X 线片上只能粗略测量牙槽骨的最高高度, 而牙槽骨的骨质则只能根据胶片密度来判断。X 线片是结构完全重叠的二维影像, 密度分辨力低, 由于拍摄角度的关系, 某些组织结构会有不同程度的变形和放大。国外 Silva 等^[8]认为在人工牙种植术中应用这些不准确的信息是不能接受的。普通 CT 只能得到轴面或冠状面图像, 效果并不理想。

国内汪波等^[1]使用 CT 工作站上的牙科软件进行了类似的研究, 研究认为, 牙科软件使用方便, 可重复性强, 但口腔科手术医师反映, 使用牙科软件数据量大、图像数目多, 并不利于兴趣区的直观观察, 而且每个患者的颌骨情况个体差异大, 直接使用牙科软件欠缺灵活性, 缺少个性化的数据。本研究直接使用 MPR 功能对每个患者进行个性化图像重组, 更具灵活性, 对兴趣区针对性更强。

MPR 图像重组技术是指在容积数据的基础上, 计算指定断面的所有像数的 CT 值, 并以二维图像形式显示出来。螺旋 CT 容积扫描结合 CT 工作站 MPR 技术为颌骨情况的综合评价提供了新视野, 比常规 X 线片和普通 CT 有明显的优势, 对人工牙种植术有着指导性的意义: ①利用冠状面、矢状面重组, 可以准确测量上颌窦底任意部位的骨质厚度; ②利用任意斜面重组可以得到与牙槽骨轴线垂直的切面图像, 牙槽骨的骨量和骨质都得到清楚显示, 并可根

作者单位: 510700 广州, 中山大学附属第一医院放射科
作者简介: 林尔坚(1972—), 男, 广东人, 主管技师, 主要从事 CT 成像技术及磁共振功能成像研究工作。
通讯作者: 杨旭峰, E-mail: xf_y999@163.com

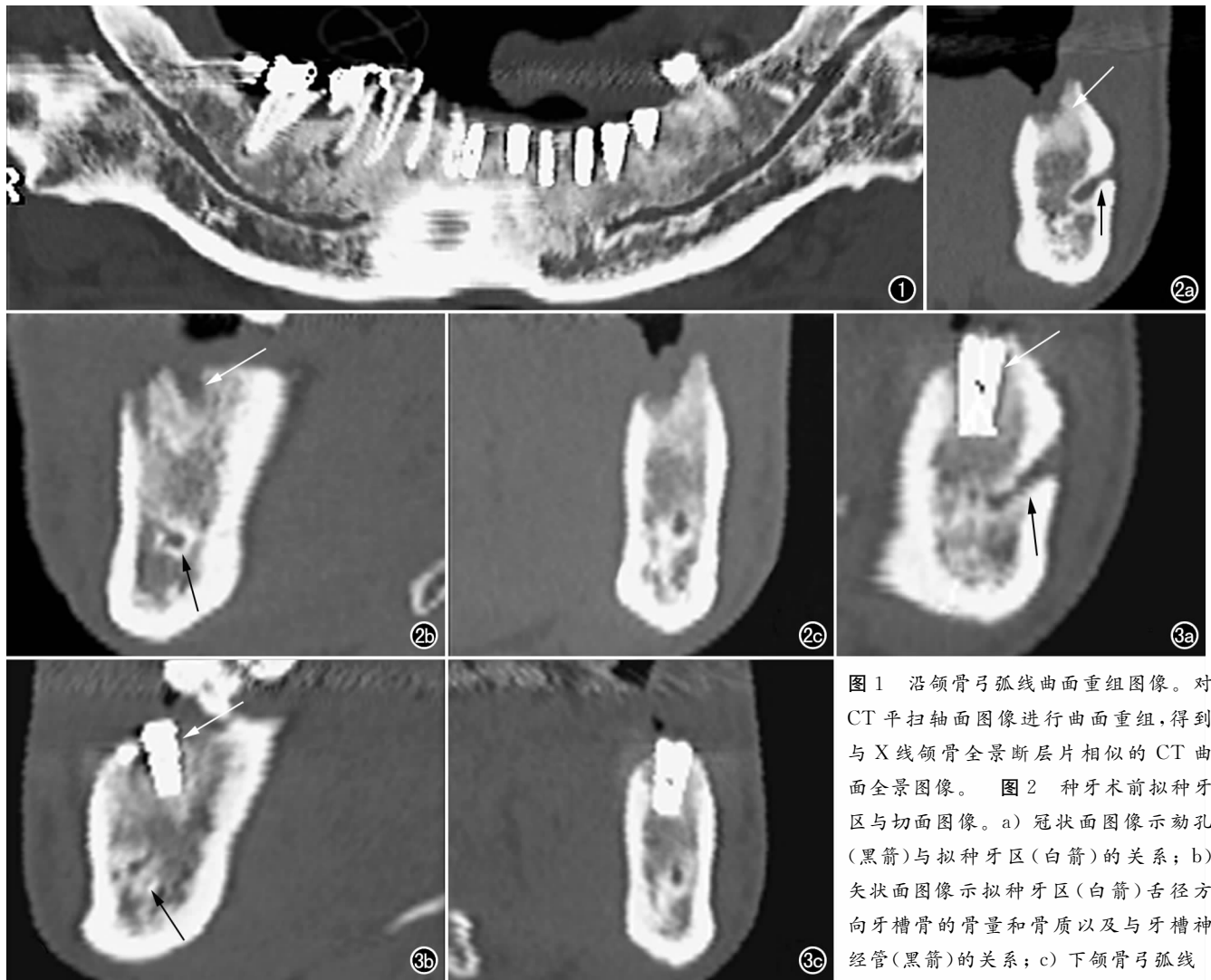


图 1 沿颌骨弓弧线曲面重组图像。对 CT 平扫轴面图像进行曲面重组,得到与 X 线颌骨全景断层片相似的 CT 曲面全景图像。图 2 种牙术前拟种牙区与切面图像。a) 冠状面图像示劲孔(黑箭)与拟种牙区(白箭)的关系; b) 矢状面图像示拟种牙区(白箭)舌径方向牙槽骨的骨量和骨质以及与牙槽神经管(黑箭)的关系; c) 下颌骨弓弧线

轴面切面图像结合冠状面和矢状面切面图像可以判断该部位骨质骨量符合牙种植要求。图 3 种牙术后种牙区切面图像。a) 冠状面图像示劲孔(黑箭)与种植体(白箭)的关系; b) 矢状面图像示种植体(白箭)舌径方向上与牙槽神经管(黑箭)的关系; c) 下颌骨弓弧线轴面切面图像结合冠状面和矢状面的切面图像可以判断种植体与种牙区骨质的结合情况良好,不需要进行修补。

叠,而且没有变形放大,清晰度高,还可以通过移动曲面得到颌骨偏舌侧、中间和偏颊侧等任意层面的切面图,对颌骨情况的了解更全面^[5,6];④对于术后患者的 CT 检查,用同样的方法可以了解人工牙植入后与骨质结构关系和骨质结合的情况。如有骨质缺损或吸收,可及时行修补术进行修复,挽救人工牙种植失败^[7,8]。

参考文献:

- [1] 汪波,宗根林,王铁彬,等. MSCT 颌骨扫描技术在牙种植术前评估中的应用[J]. 放射学实践,2004,19(6):435-436.
- [2] 杨旭峰,严超贵,谢红波,等. 牙体螺旋 CT 扫描三维成像的临床应用[J]. 影像诊断与介入放射学,2006,15(1):10-12.
- [3] 李亚军,张子曙,吴汉江. 牙科 DCT 成像技术在口腔颌面外科应用的初步研究[J]. 临床放射学杂志,2006,25(10):616-618.

- [4] Oliveira RC, Leles CR, Normanha LM, et al. Assessments of trabecular bone density at implant sites on CT images[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2008, 105(2):231-238.
- [5] 韩本谊,江笑露,李宏儒. 螺旋 CT 扫描在牙齿正畸中的临床应用价值[J]. 中华放射学杂志,2005,39(2):16.
- [6] Cotton TP, Geisler TM, Holden DT, et al. Endodontic applications of cone-beam volumetric tomography[J]. J Endod, 2007, 33(9):1121-1132.
- [7] Patel S, Dawood A. The use of cone beam computed tomography in the management of external cervical resorption lesions[J]. Int Endod J, 2007, 40(9):730-737.
- [8] Silva FM, Cortez AL, Moreira RW, et al. Complications of intraoral donor site for bone grafting prior to implant placement[J]. Implant Dent, 2006, 15(4):420-426.

(收稿日期:2010-02-08 修回日期:2010-09-14)